

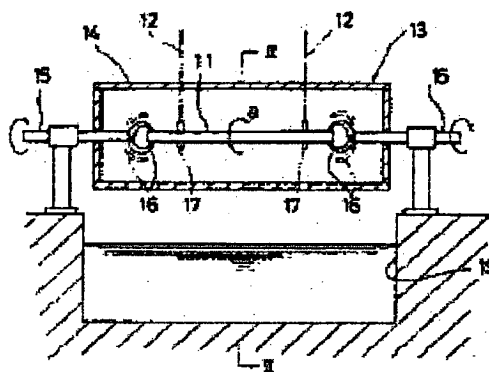
DISCHARGE TUBE WITH REINFORCED THERMAL SHOCK PROPERTY AND MANUFACTURE THEREOF

Patent number: JP2301957
Publication date: 1990-12-14
Inventor: SUZUKI AKIO
Applicant: ORC MFG CO LTD
Classification:
- international: H01J61/30; H01J9/24
- european:
Application number: JP19890121138 19890515
Priority number(s):

Abstract of JP2301957

PURPOSE: To suppress the thermal stress at the time of lighting, increase the input density of a discharge tube, and reduce the breaking rate by imparting initial compressive strain to the outer surface of a luminous tube.

CONSTITUTION: A heating furnace 11 is heated in the state rotating a glass tube 11 to heat the glass tube 11 to about 1200 deg.C corresponding to the transition temperature of fused quartz glass. After the temperature of each part of the glass tube 11 is increased to the determined temperature, the lower caps 18, 18 of the heating furnace 13 are opened to make holding mechanisms 16, 16 into the opened state, whereby the glass tube 11 is separated from the holding mechanism 16, 16 fallen downward, and dipped in a cold water tank 19. At this time, as blank caps are applied to both ends of the glass tube 11, the outer surface of the glass tube 11 and around it are rapidly cooled and contracted, and a desired initial compressive strain is imparted thereto.



⑫ 公開特許公報(A) 平2-301957

⑬ Int. Cl.⁹H 01 J 61/30
9/24

識別記号

C
G

庁内整理番号

8943-5C
7525-5C

⑭ 公開 平成2年(1990)12月14日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全4頁)

⑮ 発明の名称 熱衝撃性を強化した放電管及びその製造方法

⑯ 特 願 平1-121138

⑰ 出 願 平1(1989)5月15日

⑱ 発 明 者 鈴木 昭 夫 東京都調布市調布ヶ丘3丁目34番1号 株式会社オーク製作所内

⑲ 出 願 人 株式会社オーク製作所 東京都調布市調布ヶ丘3丁目34番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 磯野 道造

明 細 書

1. 発明の名称

熱衝撃性を強化した放電管及びその製造方法

2. 特許請求の範囲

(1) 発光管を熔融石英ガラスで構成し、前記発光管内部で水銀蒸気のプラズマを発生させる放電管において、前記発光管の外表面に初期圧縮歪を付与したことを特徴とする熱衝撃性を強化した放電管。

(2) 熔融石英ガラス製のガラス管を熔融石英ガラスの転移温度付近まで加熱し、次いでこのガラス管の外表面を急冷してガラス管外表面に初期圧縮歪を付与することを特徴とする熱衝撃性を強化した放電管の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は紫外線を照射する放電管、特に発光管の熱衝撃性を強化した放電管及びその製造方法に関するものである。

(従来技術)

プリント配線板その他の製造に使用される露光装置用の紫外線光源として毛細管型の超高圧水銀ランプが広く使用されている。この水銀ランプは第3図及び第4図に示すように、発光管1内部の高圧力(約80 kg/cm²)に対抗するため発光管1の肉厚tをその内径rの割りに厚く設定してあり(内径が1~3.5ミリメートルに対し肉厚は1.5~3ミリメートルである)、又、発生した紫外線の透過を容易にするため発光管1は熔融石英ガラスでつくられており、その両端部の電極封入部2、3に電極(5、5)が封入されている。

(考案が解決しようとする課題)

しかし、従来の超高圧水銀ランプには次のような問題点があった。

(i) 発光管1の内部圧力が高いため、ランプの破損率が高い(使用中の破損率は約2%)。

(ii) 発光管1の肉厚が厚く且つ発光管1内部のプラズマが高温度になるため、ランプ点灯時、発光管各部に発生する熱応力、特に発光管外面4の熱応力(引張応力)が非常に大きく、この熱応

力と内部圧力による引張応力との合成応力のため、発光管の外周面4に破損を生じやすい(点燈時の破損率は約2%)。そして、この破損率はランプの入力密度が高まるのに従ってますます増大するため、ランプの入力密度の最大値は発光長1センチメートル当り約500ワットに制限されている。

(iii) 一方、プリント配線板の精細化に伴って高輝度の紫外線光源の出現が強く求められており、この要請に対応するため発光管1の熱衝撃性を強める研究が積極的に進められている。

一般にガラス材の熱衝撃性を高めるには、熱応力の引張側に初期圧縮歪を付与するのが通例であり、この圧縮歪を与える方法として従来より2つの方法が実施されている。すなわち、その1は異種原子をドーピングする化学的方法であり、その2はガラス管を加熱したのち冷風を吹き付けて急冷する物理的方法である。

しかし、前者の化学的方法はガラス管の透過率の低下及び光源としての寿命の低下を招く欠点があり、又、第2の物理的方法は熱応力の大きい水

銀ランプに要求される充分な初期圧縮歪を設定できないという問題点があった。

本発明は前述の問題点に鑑み、充分な初期圧縮歪を付与することによって点燈時の熱応力を抑制し、その結果、放電管の入力密度を高めると共に、破損率を低下させ得る放電管及びこのような放電管の製造方法を提供することを技術的課題とする。(課題を解決するための手段)

上記の課題を達成するため、本発明では次の手段を構成した。

(i) 発光管を熔融石英ガラスで構成し、前記発光管内部で水銀蒸気のプラズマを発生させる放電管において、前記発光管の外表面に初期圧縮歪を付与したことを特徴とする熱衝撃性を強化した放電管。

(2) 熔融石英ガラス製のガラス管を熔融石英ガラスの転移温度付近まで加熱し、次いでガラス管の外表面を急冷してガラス管外表面に初期圧縮歪を付与することを特徴とする熱衝撃性を強化した放電管の製造方法。

(作用)

熔融石英ガラス製のガラス管を転移温度付近まで加熱したのち急冷するので、初期圧縮歪を大きく付与することができる。従ってランプ点燈時の熱応力を小さくすることが可能になり、ランプの入力密度を高めると共に、ランプの破損率を低下させることができる。

(実施例)

以下、本発明の方法を実施するための手順を第1図及び第2図を参照して説明する。

(i) 熔融石英ガラス製のガラス管を所定長さより囲み代の分だけ若干長い寸法で切断し、ガラス管両端部の開口に盲栓を施しておく。

(ii) 第1図及び第2図に示すように、切断したガラス管11を装入装置12、12を介して電熱式の加熱炉13の内部に上方から装入し(この際、加熱炉13の上蓋14、14を開放状態にしておく(第2図仮想線参照))。

(iii) 加熱炉13内に突出した一對の支持装置15、15を操作し、各支持装置15、15の先端

部に設けた囲み機構16、16を用いてガラス管11の両端部を囲み、ガラス管11を水平に支持する。

(iv) 装入装置12、12の先端部に設けた囲み機構17、17を開放状態にして装入装置12、12を上方に引き上げ、加熱炉13の上蓋14、14を閉鎖する(第2図実線参照)。ここで、開示しない回転駆動装置を作動させ、各支持装置15、15を介してガラス管11を緩やかに回転する(矢印a)。

(v) ガラス管11を回転させた状態で加熱炉13を運転し、熔融石英ガラスの転移温度に相当する約1200度Cまでガラス管11を加熱する。この際、ガラス管11は緩やかに回転しているので、熔融石英ガラスが軟化してもガラス管11がその自重によって撓むことがなく、又、均一に加熱される。

(vi) ガラス管11の各部が所定温度(約1200度C)まで昇温したのち、加熱炉13の下蓋18、18を開き把持機構16、16を開放状態に

すると(第1図仮想線参照)、ガラス管11は掴み機構16、16から離脱して下方に落下し(矢印b)、冷水槽19内に浸漬される。この際、ガラス管11の両端部には盲栓を施してあるので、ガラス管11の外表面及びその近傍が急速に冷却されて収縮し、所要の初期圧縮歪が付与される。(vii)次に、従来と同様の方法でガラス管の両端部に電極(図示せず)を封入する。

内径2mm、外径6mm、長さ30mmのガラス管について前記の処理を行い、ガラス管の外表面に付与された初期圧縮応力を測定した結果は約71kg/cm²であった。この値は従来のランプ(初期圧縮圧力を付与しなかったもの)を1500VAの入力で点灯したとき発光管外表面に発生する熱応力(引張応力)300kg/cm²の約24%に相当する。前記の方法で製作した超高压水銀ランプの使用実績は次のとおりであった。

① 限界入力(ランプ点灯後、数秒以内にランプが破損する入力)は従来の約1860VAより約2260VAまで増大した(増大率は約22%)。

近まで加熱したのち急冷するので、初期圧縮歪を大きく付与することができる。

(ii)第(i)項の結果、ランプ点灯時の熱応力を小さくすることが可能になり、ランプの入力密度を高めると共に、ランプの破損率の増大を防止することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図及び第2図は本発明の方法を実施するための装置の一例を示し、第1図は一部切断側面図、第2図は第1図におけるII-II方向からの矢視図、第3図は一般的な毛细管型の超高压水銀ランプの側面図、第4図は第3図におけるIV-IV方向からの拡大矢視図である。

- | | |
|---------|---------|
| 1…発光管 | 11…ガラス管 |
| 12…装入装置 | 13…加熱炉 |
| 15…支持装置 | 19…冷却槽 |

特許出願人 株式会社 オーク製作所
代理人 弁理士 磯野道造

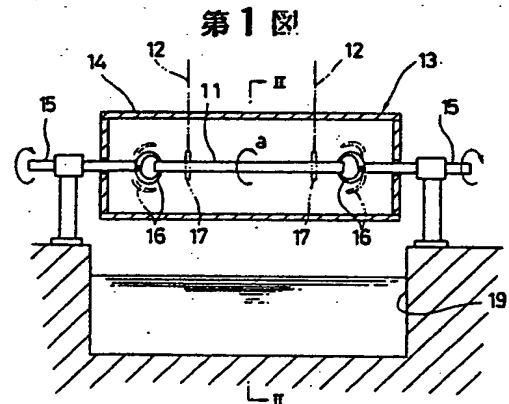
② ランプ入力を1000～1500VAとして使用した際のランプ破損率は約1%で従来のものに比べて半減した。前記の結果、ランプ入力密度を10～20%高めることができた。

尚、本発明は前述の実施例にのみ限定されるものではなく、例えばガラス管を水中に浸漬して冷却する代りに、加熱されたガラス管の外表面に、多数の噴射用ノズルから冷却液、又は冷気を均一に吹き付けるようにしてもよいこと、又、加熱炉を竪型に構成する等その構造及び支持装置等の構造はいずれも図示以外のものであってもよいこと、更に本方法を毛细管型の超高压水銀ランプに適用する代りに、高入力密度の一般の放電管に適用してもよいこと等、その他本発明の要旨を逸脱しない範囲内で種々の変更を加え得ることは勿論である。

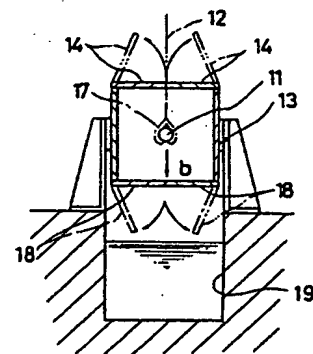
(発明の効果)

以上に述べたごとく本発明は次の優れた効果を発揮する。

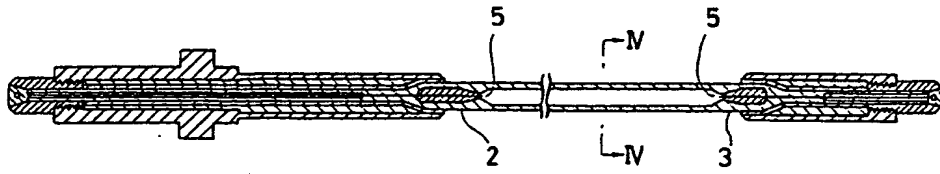
(i) 溶融石英ガラス製のガラス管を転移温度付



第2図



第3図



第4図

